

Die Ernährung Tetanuskranker

von

Birgit Nägele

aus

Hohenlimburg

1969 № 384

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Die Ernährung Tetanuskranker

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Birgit Nägele

aus

Hohenlimburg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen - Nürnberg.



Dekan: Prof. Dr. H. Valentin
Referent: Priv.Doiz. Dr. H. Bunte
Koreferent: Prof. Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Spet. 1969

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor
Dr. Hegemann für die freundliche Überlassung
des Themas und Herrn Privatdozent Dr. Bunte
für die wertvolle Unterstützung bei der Durch-
führung dieser Arbeit herzlich danken.

Inhaltsverzeichnis

- I. Einleitung
- II. Material und Methodik
- III. Ergebnisse
 - 1. Altersverteilung
 - 2. Temperatur
 - 3. Krämpfe
 - 4. Beatmung
 - 5. Medikamente
 - a) Valium
 - b) Barbiturate
 - c) Lysthenon
 - 6. Wasserzufuhr
 - 7. Wasserausfuhr
 - 8. Wasserbilanz
 - 9. Zufuhr von Kohlenhydraten
 - 10. Zufuhr von Fetten
 - 11. Zufuhr von Eiweiß
 - 12. Zugeführte Gesamtkalorienzahl
- IV. Diskussion der Ergebnisse
- V. Zusammenfassung
- VI. Literatur
- VII. Krankengut

I. Einleitung

Der durch eine tonische Muskelstarre charakterisierte Wundstarrkrampf ist ein eindrucksvolles Krankheitsbild. Voll entwickelt ist der Tetanus durch eine allgemeine Muskelstarre gekennzeichnet, die als Trismus in der Kaumuskulatur beginnt und sich in rascher Folge auf die durch den Nervus facialis innervierte Gesichtsmuskulatur ausdehnt. Daraus resultieren die "Facies tetanica" und der "Risus sardonicus", das durch die stehenden Gesichtsfalten, die verengerten Lidspalten und den krampfhaft verkniffenen Mund bedingte sarkastische Lächeln. Von hier greift die Starre auf die Muskeln des Nackens, des Rumpfes und der Gliedmaßen über. Ganz besonders schmerzhaft und von den bei vollem Bewußtsein befindlichen Patienten sehr gefürchtet sind die durch taktile und sensorische Reize auslösbaren aber auch spontan auftretenden klonischen Krämpfe.

Vergleicht man nun die Bilder eines schwer an Tetanus Erkrankten bei Klinikaufnahme und nach dem Überstehen der Krankheit, so stellt man fest, daß sich der Patient im Anfangsstadium des Wundstarrkrampfes noch in einem guten Ernährungszustand befindet, während er am Ende der Infektionskrankheit stark kachektisch ist. Die Gewichtsabnahme beträgt im Durchschnitt pro Patient 15 % seines Normalgewichtes. Diese hochgradige Katabolie der Tetanuskranken gab den Anlaß, den Grundumsatz dieser Patienten zu überprüfen.

II. Material und Methodik

Das Material wurde den Krankengeschichten der Tetanuspatienten entnommen.

Zuerst wurden aus dem Wachsaaalbuch der Chirurgischen Wachstation Erlangen die Archivnummern der an Tetanus erkrankten Patienten herausgesucht. Anhand der Archivnummern wurden dem Archiv der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen die Krankenblätter und die Wachsaaalkurven entnommen. Ausgewertet wurden die Tetanuserkrankungen aus den Jahren 1965 - 1968. Insgesamt waren es 41 Patienten. Die Auswertung aus den Krankengeschichten erfolgte nach folgenden Gesichtspunkten:

1. Altersverteilung
2. Temperatur
3. Krampfanfälle
4. Künstliche Beatmung
5. Medikamente
 - a) Valium
 - b) Barbiturate
 - c) Muskelrelaxantien
6. Wasserzufuhr
7. Wasserausfuhr
8. Wasserbilanz
9. Zufuhr an Kohlenhydraten
10. Zufuhr an Fett
11. Zufuhr an Eiweiß
12. Zugeführte Gesamtkalorienzahl

Für jeden obenstehenden Faktor wurden Kurven angefertigt. Es wurden aus den Einzelwerten die Mittelwerte pro Tag errechnet und in die Kurven eingetragen. Es wurden die Durchschnittswerte für die ersten zehn Tage der Erkrankung ausgewertet. In manchen Fällen wurden die Kurven für vier Altersgruppen angefertigt:

- I. 0 - 20jährigen
- II. 20 - 40jährigen
- III. 40 - 60jährigen
- IV. 60 - 80jährigen

Mit Hilfe dieser Mittelwertskurven wurde das gesamte aus den Krankengeschichten herausgesuchte Material errechnet, dargestellt und ausgewertet.

III. Ergebnisse

1. Altersverteilung

Aus der altersmäßigen Aufteilung geht hervor, daß das Leiden am häufigsten bei den 40 - 60jährigen und am wenigsten bei den 0 - 20jährigen auftritt. In früheren Statistiken sind weitaus mehr Jugendliche vom Tetanus betroffen. Wahrscheinlich spricht der Rückgang der Erkrankungen in den letzten Jahren bei den 0 - 20jährigen für einen Erfolg der aktiven Schutzimpfung. Die nachstehende Tabelle zeigt die Patientenzahl und ihren prozentualen Anteil in den einzelnen Altersstufen.

Altersstufen	Anzahl der Patienten	davon %
0-20jährige	5	12,20
20-40jährige	10	24,39
40-60jährige	14	34,14
60-80jährige	12	29,27

(Insgesamt 41 Patienten = 100 %)

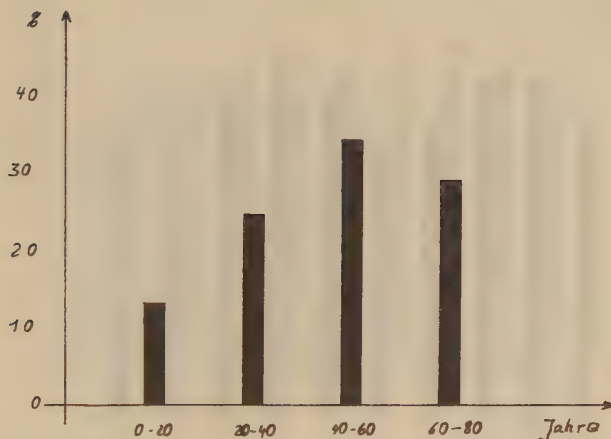


Abb. 1 zeigt den prozentualen Anteil der Patientenzahl in den vier Altersstufen

2. Temperatur

Die Durchschnittswerte der Temperatur wurden in den vier Altersgruppen graphisch dargestellt.

In der Altersklasse der 0 - 20jährigen hat die Temperatur mit $38,16^{\circ}\text{C}$ am 7. Tag ihren höchsten Wert erreicht, der tiefste Wert wurde mit $37,5^{\circ}\text{C}$ für den 10. Tag errechnet.

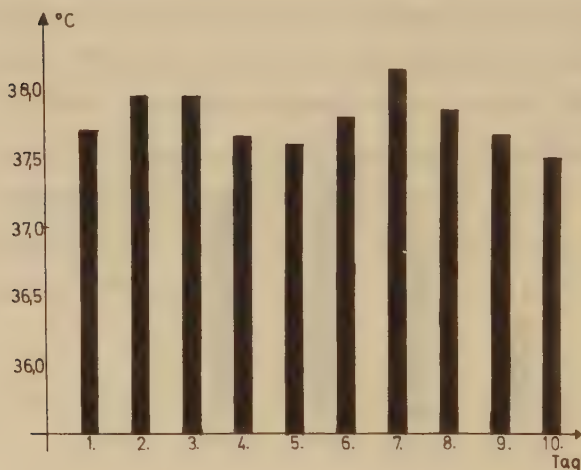


Abb. 2a zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Temperatur in der Altersklasse der 0 - 20jährigen

In der Altersklasse der 20 - 40jährigen erreicht die Kurve ihren Maximalwert von $37,8^{\circ}\text{C}$ am 8. Tag und ihren niedrigsten Wert von $37,2^{\circ}\text{C}$ am 1. Tag.

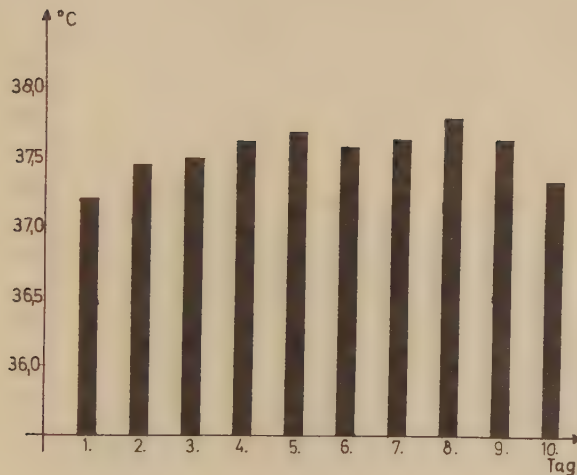


Abb. 2b zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Temperatur in der Altersklasse der 20 - 40jährigen

In der Altersklasse der 40 - 60jährigen erreicht die Mittelwertskurve der Temperatur ihren Maximalwert von $37,51^{\circ}\text{C}$ am 2. Tag und ihren niedrigsten Wert von $36,90^{\circ}\text{C}$ am 7. Tag.

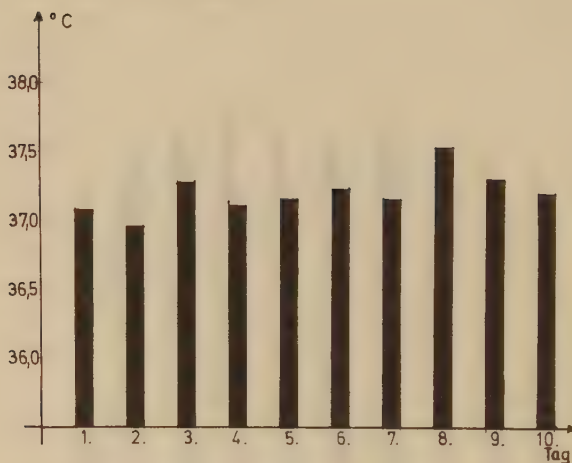


Abb. 2c zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Temperatur in der Altersklasse der 40 - 60jährigen

Bei den 60 - 80jährigen liegt der höchste Durchschnittswert mit $37,52^{\circ}\text{C}$ am 8. Tag und der niedrigste Mittelwert mit $36,95^{\circ}\text{C}$ am 2. Tag.

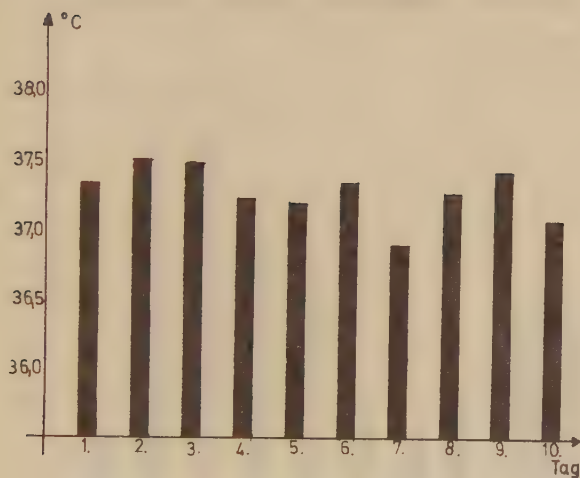


Abb. 2d zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Temperatur in der Altersklasse der 60 - 80jährigen

Errechnet man nun den Mittelwert der Durchschnittswerte der Temperaturmessungen vom 1. - 10. Tag der Erkrankung für jede Altersgruppe und vergleicht die vier daraus resultierenden Werte miteinander, so stellt man fest, daß der Mittelwert bei den 0 - 20jährigen am höchsten ist - $37,78^{\circ}\text{C}$ -. Dann fällt der Wert mit jeder höheren Altersgruppe ab und erreicht bei den 60 - 80jährigen seinen niedrigsten Wert - $37,20^{\circ}\text{C}$ -.

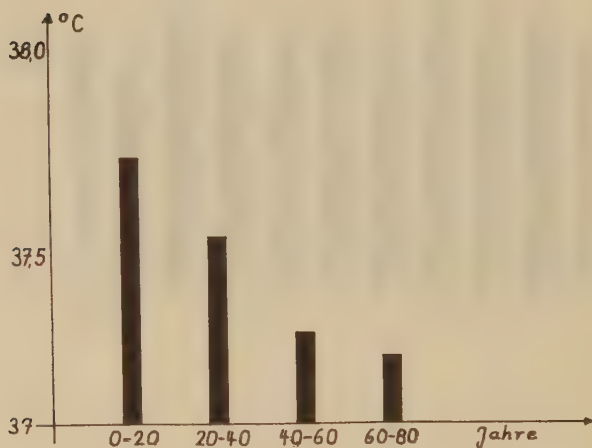


Abb. 3 zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte aller Temperaturmessungen vom 1. - 10. Tag in Bezug auf die altersmäßige Verteilung

3. Krampfanfälle

Die Anzahl der Krampfanfälle vom 1. - 10. Tag wurde in den vier Altersklassen graphisch dargestellt.

Bei den 0 - 20jährigen haben wir die größte Zahl der Krampfanfälle am 2. und 3. Tag.

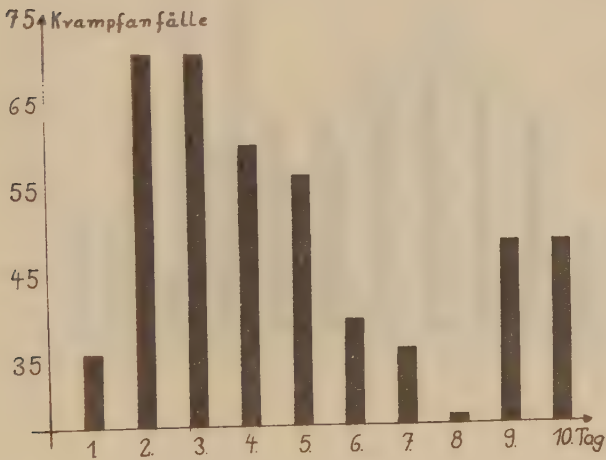


Abb. 4a zeigt die Anzahl der Krampfanfälle bei den 0 - 20jährigen vom 1. - 10. Tag

Bei den 20 - 40jährigen finden sich die beiden
Höchstwerte der Krampfanfälle am 3. und 4. Tag.

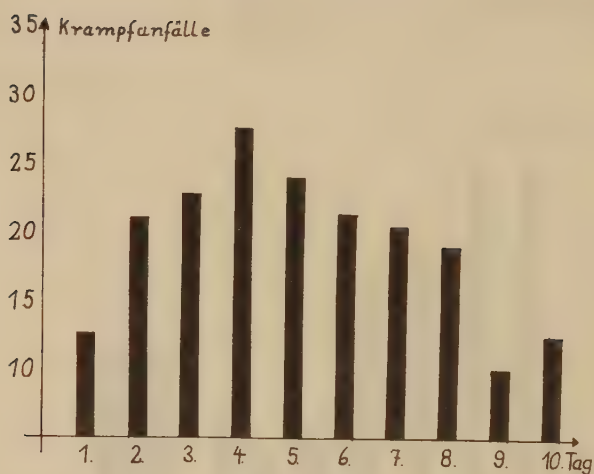


Abb. 4b zeigt die Anzahl der Krampfanfälle
bei den 20 - 40jährigen vom 1. - 10. Tag

In der Altersklasse der 40 - 60jährigen erreicht die Kurve ihre beiden Maximalwerte in der Anzahl an Krampfanfällen am 3. und 4. Tag.

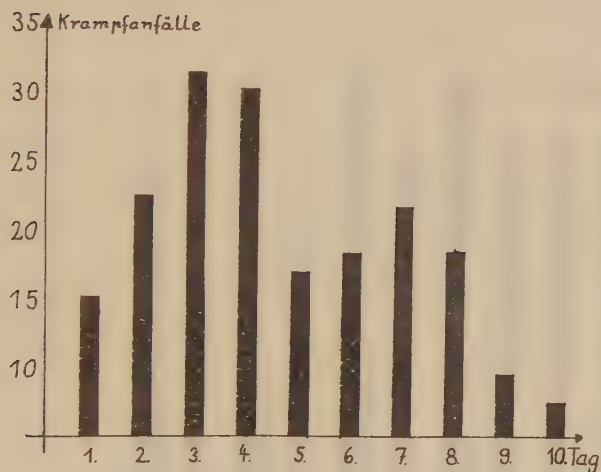


Abb. 4c zeigt die Anzahl der Krampfanfälle bei den 40 - 60jährigen vom 1. - 10. Tag

In der Altersklasse der 60 - 80jährigen finden sich die meisten Krampfanfälle am 4. und 6. Tag.

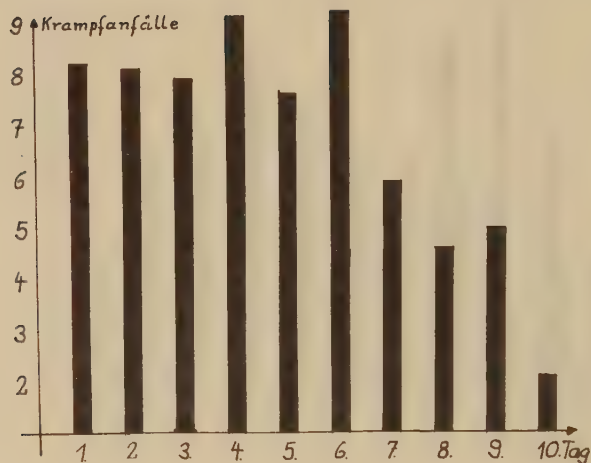


Abb. 4d zeigt die Anzahl der Krampfanfälle
bei den 60 - 80jährigen vom 1. - 10. Tag

Vergleicht man die Durchschnittswerte aller Krämpfe pro Tag in den vier Altersgruppen, so liegt der Höchstwert mit 49,4 Krämpfen pro Tag bei den 0 - 20jährigen. Die 20 - 40jährigen und die 40 - 60jährigen liegen mit 19,1 und 19,3 Krampfanfällen pro Tag dicht beieinander. Die niedrigste Anzahl an Krampfanfällen weisen mit 6,8 Krämpfen pro Tag die 60 - 80jährigen auf.

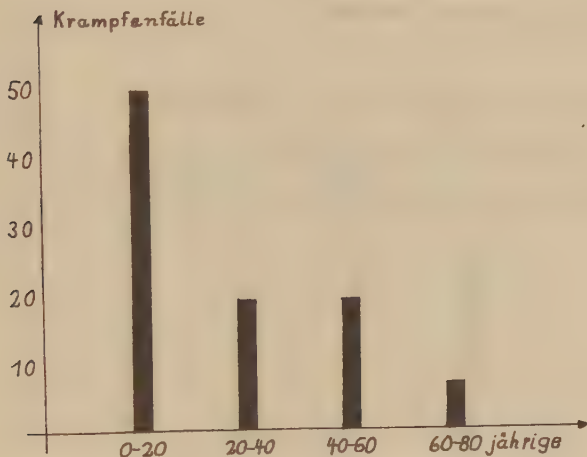


Abb. 5 zeigt die Mittelwerte aller Krampfanfälle pro Tag der vier Altersgruppen an

4. Künstliche Beatmung

Die graphische Darstellung über den prozentualen Anteil der künstlich beatmeten Patienten in jeder Altersgruppe zeigt, daß von den 0 - 20jährigen 80 % beatmet wurden. 74,3 % wurden von den 40 - 60jährigen künstlich beatmet. Von den 60 - 80-jährigen mußten 50 % und von den 20 - 40jährigen 40 % künstlich beatmet werden.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Anzahl der künstlich beatmeten Patienten und ihren prozentualen Anteil in den vier verschiedenen Altersstufen.

Altersstufen	Anzahl der Patienten	davon %
0-20jährige	4	80
20-40jährige	4	40
40-60jährige	9	74,3
60-80jährige	6	50

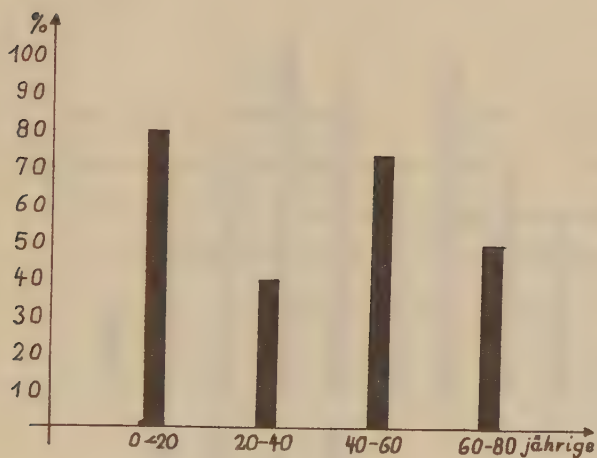


Abb. 6 zeigt den prozentualen Anteil der künstlich beatmeten Patienten in den verschiedenen Altersklassen

5. Medikamente

Die Unterdrückung der Krampfanfälle ist eine der wichtigsten symptomatischen Behandlungsmaßnahmen. Von den verschiedenen verabreichten Sedativa, Narkotika und Muskelrelaxantien wurde jeweils das am häufigsten verabreichte herausgesucht und ausgewertet.

a) Valium b) Barbiturate c) Lysthenon

a) Valium

Die Kurve zeigt, daß bei den 0-20jährigen die geringste Dosis - 70 mg - am 1. Tag verabreicht wurde. Dann wird die Valiumgabe bis zum 6. Tag laufend gesteigert. Der Mittelwert am 6. Tag beträgt 277 mg, das sind 207 mg mehr als am 1. Tag.

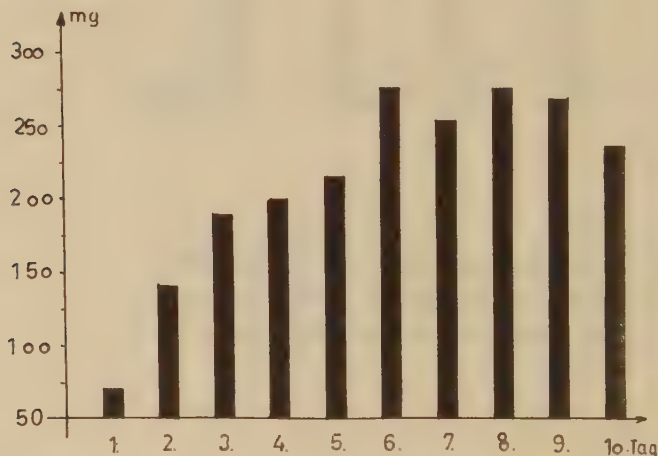


Abb. 7a zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Valiumgaben in mg von 1. - 10. Tag in der Altersklasse der 0 - 20jährigen

Bei den 20 - 40jährigen wurde am 4. Tag mit durchschnittlich 151 mg die höchste Valiumdosis gegeben. Die niedrigste wurde am 10. Tag - 63 mg - verabreicht. Hier beträgt die Differenz zwischen höchster und niedrigster Valiumgabe nur 88 mg.

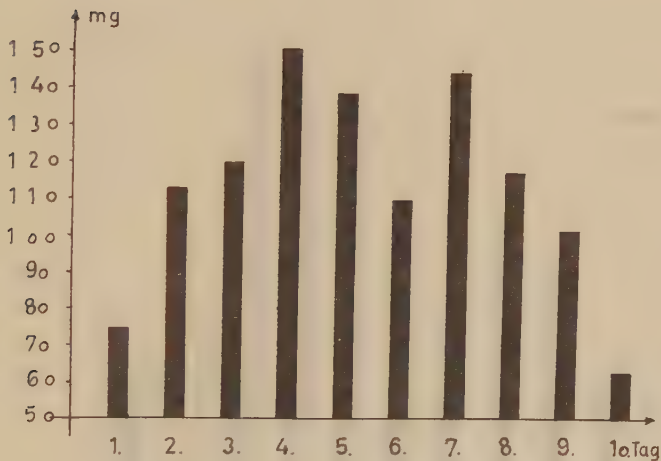


Abb. 7b zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Valiumgaben in mg in der Altersklasse der 20 - 40jährigen vom 1. - 10. Tag

Der Durchschnittswert der Valiumverabreichung in mg bei den 40 - 60jährigen vom 1. - 10. Tag der Erkrankung liegt mit 119 mg am 3. Tag am höchsten. Den niedrigsten Wert erreicht die Kurve am 9. Tag mit 63 mg. Am 10. Tag steigt die Kurve noch einmal um 19 mg an.

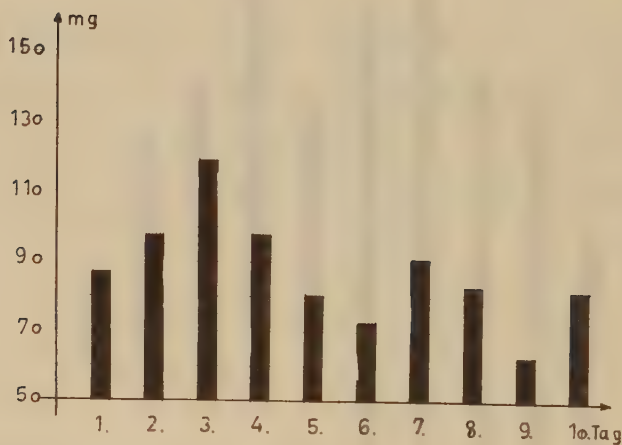


Abb. 7c zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Valiumgaben in mg in der Altersklasse der 40 - 60jährigen vom 1. - 10. Tag

Der Mittelwert der Valiumgaben der 60 - 80jährigen erreicht am 3. Tag mit nur 90 mg seinen Maximalwert. Dann sinkt die Kurve bis zum 10. Tag auf ihren niedrigsten Wert von 43 mg ab.

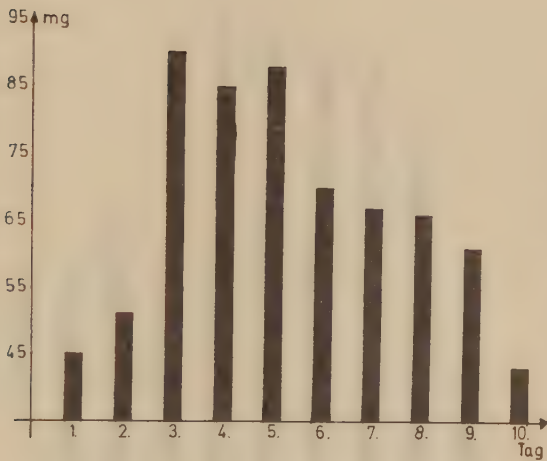


Abb. 7d zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Valiumgaben in mg in der Altersklasse der 60 - 80jährigen vom 1. - 10. Tag

b) Barbiturate

Der Durchschnittswert für Barbiturate hat bei den 0 - 20jährigen am 1. Tag mit 185 mg sein Minimum. Dann steigt die Dosis bis zum 6. Tag auf ihren Höchstwert von 825 mg an.

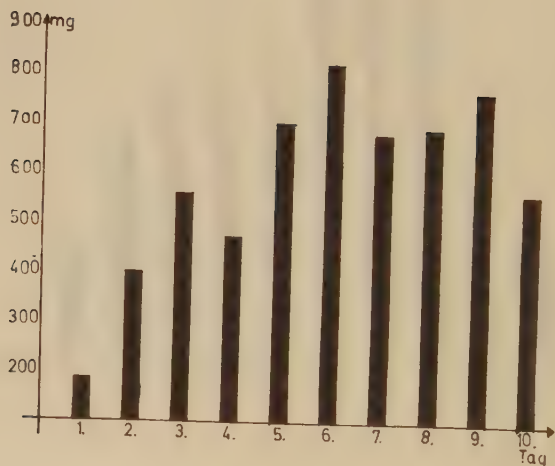


Abb. 8a zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Barbituratgaben in mg vom 1. - 10. Tag in der Altersklasse der 0 - 20jährigen

Die 20 - 40jährigen erreichen ihren höchsten Durchschnittswert von 370 mg am 5. Tag. Der niedrigste Durchschnittswert liegt mit 140 mg am 1. Tag.

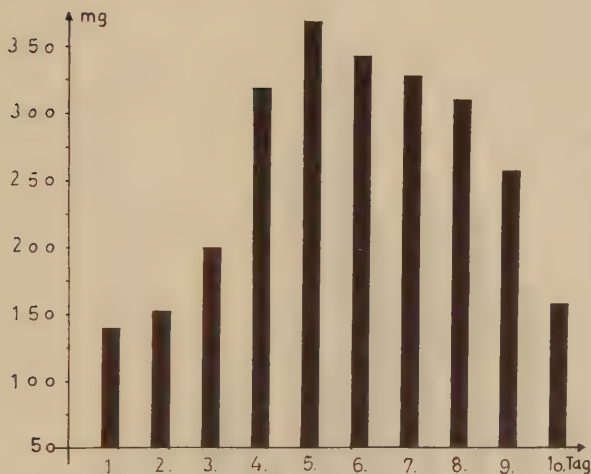


Abb. 8b zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Barbituratgaben in mg vom 1. - 10. Tag in der Altersklasse der 20 - 40jährigen

Die Durchschnittswerte von Barbituraten bei den 40 - 60jährigen erreichen ihr Maximum mit 883 mg am 4. Tag. Das Minimum von 204 mg liegt am 9. Tag. Am 10. Tag steigt die Kurve wieder etwas an, und zwar auf 256 mg.

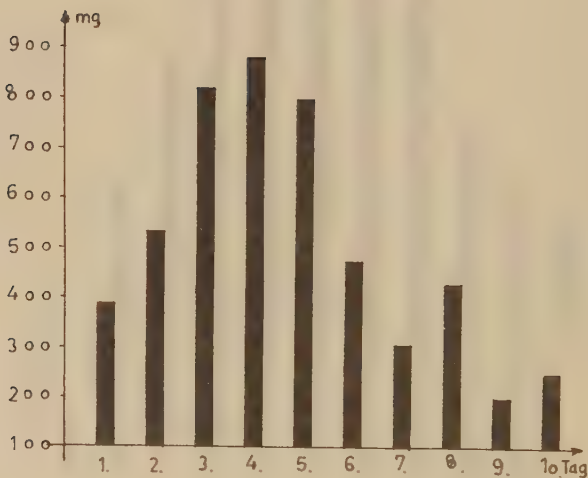


Abb. 8c zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Barbituratgaben in mg vom 1. - 10. Tag in der Altersklasse der 40 - 60jährigen

Der niedrigste Mittelwert liegt bei den 60 - 80jährigen am 10. Tag bei 80 mg. Den höchsten Mittelwert erhalten wir mit 191 mg am 5. Tag.

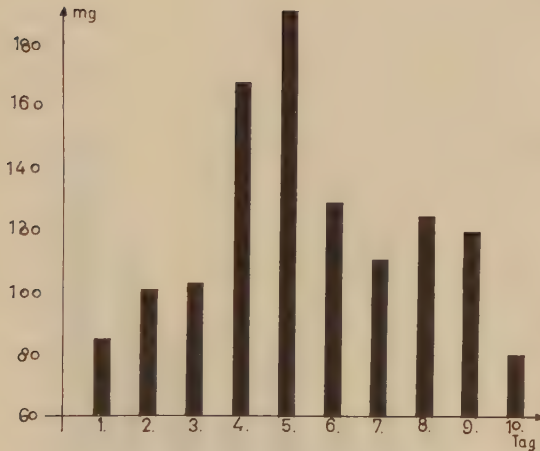


Abb. 8d zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Barbituratgaben in mg vom 1. - 10. Tag in der Altersklasse der 60 - 80jährigen

c) Lysthenon

Die Kurve der Durchschnittswerte für Lysthenon vom 1. - 10. Tag der Erkrankung in der Altersstufe der 0 - 20jährigen hat ihre beiden tiefsten Werte von 8 und 4 mg am 1. und 2. Erkrankungstag. Am 10. Tag erreicht die Kurve ihren höchsten Wert von 245 mg.

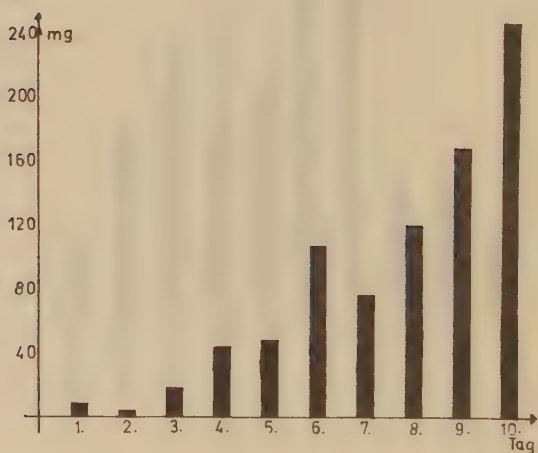


Abb. 9a zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Lysthenongaben in mg vom 1. - 10. Tag in der Altersklasse der 0 - 20jährigen

Der Durchschnittswert für Lysthenongaben hat bei den 20 - 40jährigen am 4. Tag mit 81 mg sein Maximum erreicht. Dann sinken die Lysthenongaben, bis am 9. und 10. Tag kein Lysthenon mehr verabreicht wird.

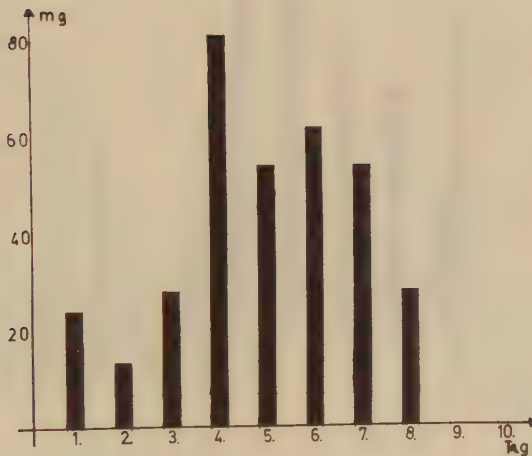


Abb. 9b zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Lysthenongaben in mg vom 1. - 10. Tag in der Altersklasse der 20 - 40jährigen

Bei den 40 - 60jährigen wird am 1. Tag kein Lysthenon verabreicht. Dann steigt die Kurve kontinuierlich bis zum 6. Tag auf 454 mg an. Am 10. Tag liegt der Mittelwert nur noch bei 17,5 mg.

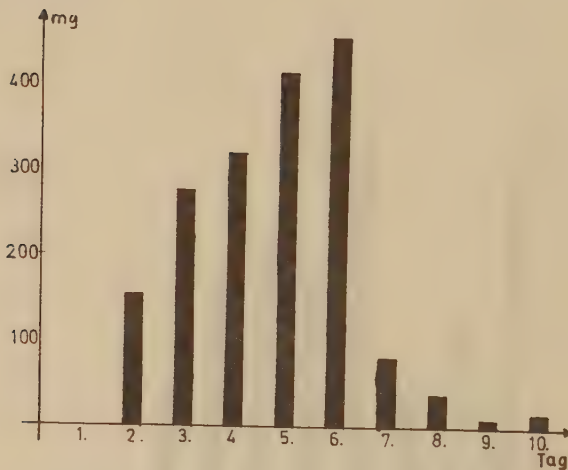


Abb. 9c zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Lysthenongaben in mg vom 1. - 10. Tag in der Altersklasse der 40 - 60jährigen

Bei den 60 - 80jährigen wird am 6., 8. und 10. Tag kein Lysthenon gegeben. Am 1. Tag liegt der Durchschnittswert bei 19,3 mg. Am 9. Tag wird durchschnittlich die höchste Dosis Lysthenon verabreicht, und zwar 20,9 mg.

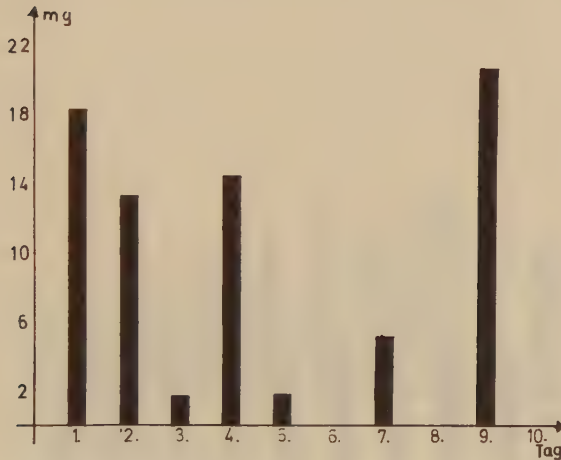


Abb. 9d zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Lysthenongaben in mg vom 1. - 10. Tag in der Altersklasse der 60 - 80jährigen

6. Wasserzufuhr

Der Durchschnittswert der Wasserzufuhr beträgt bei 41 untersuchten Patienten am 1. Tag 1250 ml. Dann steigt die Wasserzufuhr an und erreicht mit 3320 ml am 4. Tag ihren höchsten Durchschnittswert. Vom 4. Tag an fällt die Kurve unter leichten Schwankungen ab und erreicht am 10. Tag einen Wert von 2844 ml.

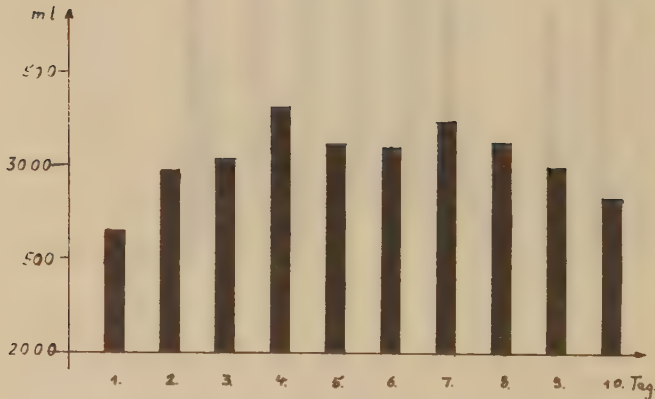


Abb. 10 zeigt die graphische Darstellung der errechneten Mittelwerte der gesamten Flüssigkeitseinfuhr vom 1. - 10. Tag der Erkrankung

7. Wasserausfuhr

Der Durchschnittswert der ausgeschiedenen Flüssigkeitsmenge hat mit 1278 ml am 1. Tag seinen tiefsten Wert. Die Kurve erreicht mit 2125 ml am 8. Tag ihren höchsten Wert. Die Differenz vom höchsten zum tiefsten Wert beträgt 847 ml.



Abb. 11 zeigt die errechneten Mittelwerte der gesamten Flüssigkeitsausfuhr pro Tag vom 1. - 10. Tag der Erkrankung

8. Wasserbilanz

Der Durchschnittswert der positiven Bilanzkurve zeigt mit 950 ml am 10. Tag den niedrigsten Wert. Den höchsten Durchschnittswert erreicht die positive Bilanzkurve am 3. Tag, und zwar mit 1620 ml. Die Kurve zeigt am 3. und 4. Tag ihre höchsten Werte.

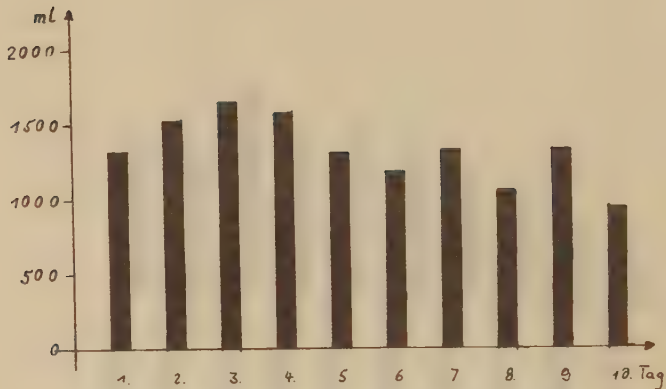


Abb. 12 zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der positiven Flüssigkeitsbilanz vom 1. - 10. Tag der Erkrankung

9. Die Zufuhr an Kohlenhydraten

Der Durchschnittswert der Kohlenhydratzufuhr in g hat seinen tiefsten Wert am 1. Tag der Erkrankung. Dann steigt die Kohlenhydratgabe bis zum 9. Tag, wo sie mit 348 g ihren Höchstwert erreicht, kontinuierlich an. Am 10. Tag fällt sie dann leicht wieder ab.

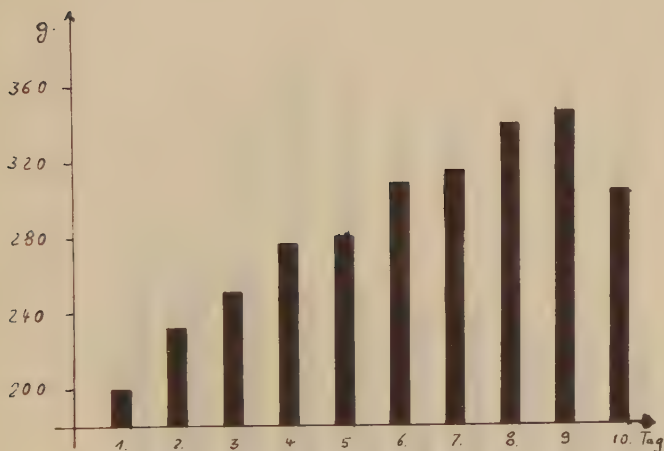


Abb. 13 zeigt die graphische Darstellung der Mittelwerte der Kohlenhydrataufnahme vom 1. - 10. Tag der Erkrankung

10. Die Zufuhr an Fetten

Der Durchschnittswert der Fettzufuhr in g hat seinen tiefsten Wert am 1. Tag. Dann steigt die Fettsubstitution bis zum 9. Tag, wo sie mit 63 g ihren Höchstwert erreicht, kontinuierlich an. Am 10. Tag fällt die Kurve dann leicht wieder ab, und zwar auf 62 g.

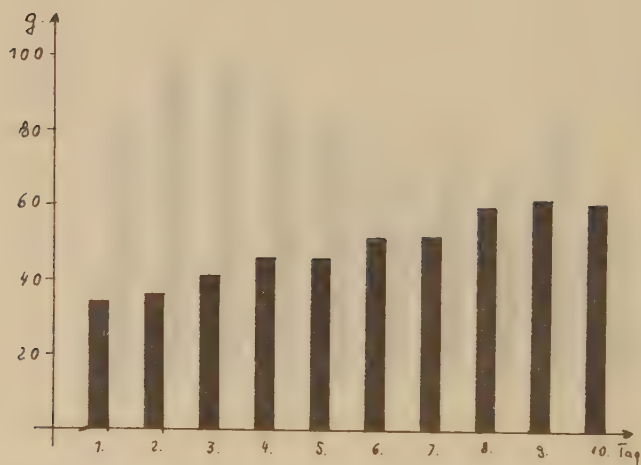


Abb. 14 zeigt die graphische Darstellung der Durchschnittswerte der Fettzufuhr vom 1. - 10. Tag der Erkrankung

11. Die Zufuhr von Protein und Proteinbestandteilen

Der Durchschnittswert der Substitution von Proteinen und Proteinbestandteilen hat wie die Kohlenhydrate seinen tiefsten Wert am 1. Tag. Den höchsten Wert erreicht die Kurve am 4. Tag. Vom 4. Tag bis zum 10. Tag schwanken die Werte dann nur noch gering. Die größte Schwankungsbreite beträgt hier 13 g.

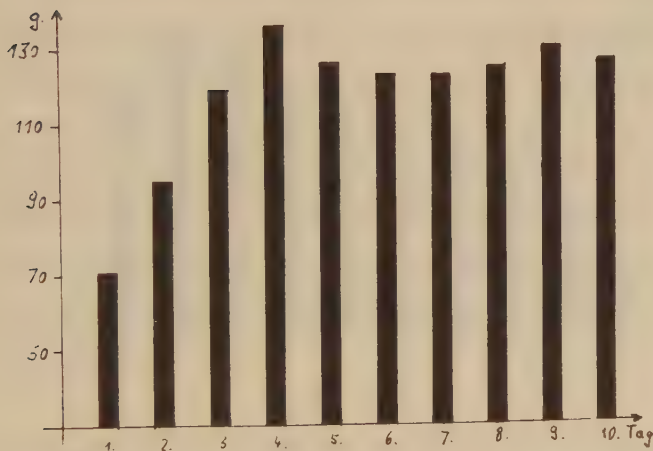


Abb. 15 zeigt die Mittelwerte der Substitution von Proteinen und Proteinbestandteilen vom 1. - 10. Tag der Erkrankung

12. Die Zufuhr an Kalorien

Der Durchschnittswert der Kalorienzufuhr hat am 1. Tag seinen tiefsten Wert. Ihren höchsten Wert erreicht die Kurve am 9. Tag. Die Differenz zwischen dem tiefsten und dem höchsten Wert beträgt 1126 Kal.

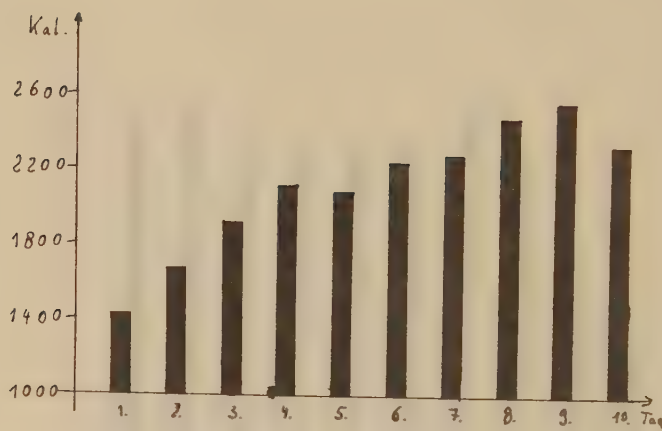


Abb. 16 zeigt die graphische Darstellung der Durchschnittswerte der Kalorienzufuhr vom 1. - 10. Tag der Erkrankung

IV. Diskussion

Der durchschnittliche rektale Temperaturwert eines Tetanuspatienten liegt maximal bei $37,8^{\circ}$ C und minimal bei $37,2^{\circ}$ C. Der Kranke liegt abgedeckt da. Berücksichtigt man noch die mittlere Raumtemperatur von $18 - 20^{\circ}$ C in der Wachstation und die Sättigung der Luft von ca. 35 %, so läßt sich errechnen, daß der Patient durch Strahlung, Leitung und Verdampfung eine adäquate Wärmemenge abgibt. Die erhöhte Temperatur muß als Folge des gesteigerten Umsatzes aufgefaßt werden. Der gesteigerte Muskeltonus des Tetanuspatienten und die häufigen Krampfanfälle erhöhen seine Stoffwechselaktivität. Die Temperatur richtet sich nach der Schwere der Erkrankung. Die 0 - 20jährigen haben die größte Anzahl von Krampfanfällen, ebenso liegt bei ihnen die Durchschnittstemperatur höher als in den übrigen Altersklassen.

Man kann die Anzahl der Krampfanfälle als einen Maßstab für die Schwere der Infektion rechnen. Die 0 - 20jährigen haben mit durchschnittlich $49,4$ Anfällen pro Tag mehr als doppelt soviel Krampfanfälle wie die Patienten in den übrigen Altersgruppen. Andere

statistische Erhebungen zeigen ebenfalls, daß die Tetanuserkrankung bei Jugendlichen - insbesondere bei Kleinkindern - leicht eine foudroyante Verlaufsform annimmt.

Anhand der Krampfanfälle kann man auch den Verlauf der Tetanuserkrankung verfolgen. Durchschnittlich steigert sich die Zahl der Krampfanfälle bis zum 3., 4. Tag, um dann allmählich wieder abzusinken. Dies findet auch in der Medikation von Valium, Barbituraten und Muskelrelaxantien seinen Ausdruck. Valium und Barbiturate werden die ersten Tage in steigenden Dosen verabreicht, dann wird ihre Gabe mit dem Abklingen der Krämpfe langsam reduziert.

Bei den Tetanuspatienten findet sich eine hohe positive Wasserbilanz. Die Durchschnittswerte liegen zum Teil um 1500 ml. Dies hat folgende Ursachen: Die häufige Obstipation und Urinretention sind auf den Ausfall der Bauchpresse und auf eine Sphinkterläsion zurückzuführen. Eine wesentliche Rolle spielt die Überdruckbeatmung. Bei der Atmung wird den Lungen Wasser entzogen. Die Überdruckbeatmung wird mit feuchtigkeitsgesättigter Luft durchgeführt. Sie gewährleistet die ständige Befeuchtung der Atemwege.

Der Körper verliert weniger Wasser. Von 41 Patienten wurden 23 künstlich beatmet, das sind 56,1 %.

Die künstliche Beatmung macht die kontinuierliche Gabe von Muskelrelaxantien möglich. Weiterhin wirkt sie lebensrettend, wenn Kiefer- und Larynxmuskulatur von Krämpfen befallen sind und es damit zu einem peripheren Atemstillstand kommt.

Der Tetanuspatient ist auf die künstliche Ernährung angewiesen. Sie wird mit der Sondenernährung und der parenteralen, intravenösen Substitution von Nahrungsmitteln durchgeführt.

Die Sondenernährung gewährleistet eine hochwertige, kalorienreiche wenig voluminöse Nahrung in leicht resorbierbarer Form. Die in der Chiuurgischen Klinik verwendete Sondennahrung hat folgendes Gemisch:

Elweiß	19 %
Fett	12 %
Kohlenhydrate	61 %
Wasser	4 %
Mineralien	3 %
Rohfaser	0,4 %

(in Prozent der Trockensubstanz)

In 100 g Trockensubstanz sind 440 kcal enthalten.

Die Sondennahrung wird bei der beim Tetanus vorliegenden anhaltenden Katabolie mit Erfolg angewendet. Vielfach gelingt es nur auf diesem Weg, die schwere Katabolie zu beherrschen.

Die Sondenernährung wird durch die intravenöse Substitution von Nahrungsmitteln ergänzt. Durch sie werden den Kranken zusätzlich Spurenstoffe, Vitamine, Elektrolyte, Kohlenhydrate und vor allem Eiweiß zugeführt. In der Katabolie werden Muskelgewebe abgebaut und in den Eiweißhaushalt geschleust. Durch eine hohe Zufuhr von Proteinen und Aminosäuren kann auch im katabolen Zustand der Abbau des körpereigenen Eiweißes erheblich herabgesetzt werden. Der Bedarf liegt bei wenigstens 1 g/kg Körpergewicht. Die verbesserten Ernährungsbedingungen haben bei den Tetanuskranken die Mortalitätsziffer erheblich gesenkt. Von den 41 ausgewerteten Patienten sind 15 verstorben, das sind 36,59 %. In älteren Statistiken sind immer ca. 40 - 50 % verstorben.

V. Zusammenfassung

Es wird über die Ergebnisse der Behandlung von 41 Tetanuspatienten berichtet. Am häufigsten waren die 40 - 60jährigen erkrankt. Den schwersten Krankheitsverlauf hatten die 0 - 20jährigen.

Die Patienten sind vom 1. - 10. Tag der Erkrankung beobachtet worden. Der Tetanuskranke befindet sich in einer schweren Katabolie. Im Durchschnitt verliert er im Verlauf seiner Erkrankung ca. 15 % seines Normalgewichtes. Der Erfolg der Behandlung ist um so besser, je mehr der Katabolismus beherrscht wird. Mit der künstlichen Ernährung - sowohl mit der Sonde als auch intravenös - läßt sich die Versorgung ausreichend gewährleisten. Im Durchschnitt bekommt der Tetanuspatient pro Tag etwa 280 g Kohlenhydrate, 70 g Fett und 120 g Eiweiß zugeführt.

Die Unterdrückung der Krampfanfälle ist eine weitere wichtige Behandlungsmaßnahme. Die Krämpfe werden erfolgreich mit der kombinierten Gabe von Sedativa, Narkotika und Muskelrelaxantien bekämpft. Die respiratorische Behandlung ermöglicht zusätzlich, deren

Dauertherapie durchzuführen. Die künstliche Beatmung ist oft lebensrettend. Es wurde über die Hälfte der Patienten künstlich beatmet.

Um bei der Behandlung eines Tetanuspatienten Erfolg zu haben, muß man die Gefahren und Komplikationen, die dem Patienten drohen, kennen, um zu jedem Zeitpunkt die wirksamste Therapie anwenden zu können.

VI. Literaturverzeichnis

BÜNTE, H.: Sondenernährung

Wissenschaftliche Veröffentl. d. Dt. Ges. f.

Ernähr. 11, 1 (1963)

BÜNTE, H.: Möglichkeiten und Grenzen der künstlichen
Ernährung

Materia Medica Nordmark XVI/11:479 (1964)

BÜNTE, H.: Die künstliche Ernährung

Med. Mschr. 9, 389 (1968)

ECKMANN, L.: Tetanus, Prophylaxe und Therapie

Schwabe Verlag Stuttgart (1960)

GRUMBACH, A., W. KIKUTH: Die Infektionskrankheiten
des Menschen und ihre Erreger (Band II)

Thieme Verlag Stuttgart (1958)

VII. Krankengut

1. Blum Barbara	61 553
2. Kupfer Karl	60 120
3. Donath Klementine	59 364
4. Hoh Simon	59 107
5. Engelbrecht Friedrich	58 812
6. Hülswitt Frieda	54 690
7. Edl Michael	57 727
8. Rupprecht Maria	55 370
9. Denscheilmann Margarete	54 645
10. Österreicher Johann	51 957
11. Schuler Waltraud	65 173
12. Flauger Ewald	67 170
13. Herdegen Christian	66 953
14. Eberhart Friedrich	69 854
15. Schenk Marianne	76 883
16. Kraft Hans	76 884
17. Walther Katharina	76 033
18. Fischer Egon	77 854
19. Fichtler Konrad	80 443
20. Knoblach Josefa	81 580
21. Weiss Margarete	82 083
22. Schwedner Gertraud	82 256
23. Prechtl Johann	82 290

24. Schütz Rudolf	84 990
25. Röder Ute	85 565
26. Lechler Gottlieb	86 803
27. Fett Anna	87 059
28. Stumpf Barbara	92 523
29. Eckert Margarete	92 445
30. Siebenkäs Günther	91 290
31. Hostalke Erwin	91 290
32. Hauenstein Konrad	88 138
33. Schäfer Josef	93 212
34. Wendlik Barbara	93 614
35. Schrepfer Ottmar	95 012
36. Baumann Ignatz	93 494
37. Goppert Leonhard	96 328
38. Schelhorn Adam	96 365
39. Rödel Ernst	93 207
40. Tischer Emil	98 794
41. Boseckert Wilfried	91 280

Lebenslauf

Am 20. 7. 1942 wurde ich als zweite Tochter des Diplom-Textilchemikers Alfons Nägele und seiner Ehefrau Pia, geb. Hoffmann, in Hohenlimburg geboren. Im Frühjahr 1949 wurde ich eingeschult. Ostern 1953 bestand ich die Aufnahmeprüfung für das math.nat.Gymnasium in Hohenlimburg. Im Februar 1962 legte ich dort die Reifeprüfung ab. Im Sommersemester 1962 begann ich in Erlangen an der Friedrich-Alexander-Universität das Medizinstudium. Im Februar 1969 bestand ich in Erlangen das Medizinische Staatsexamen.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990
